

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-162350

(43)Date of publication of application : 23.06.1995

(51)Int.Cl.

H04B 7/12

(21)Application number : 05-306246

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 07.12.1993

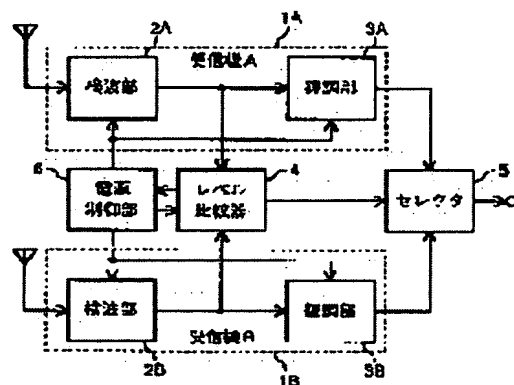
(72)Inventor : NAKAKOSHI ARATA

## (54) DIVERSITY RECEIVER

## (57)Abstract:

PURPOSE: To reduce power consumption by driving only one receiver as much as possible while holding a diversity function in a diversity receiver constituted of plural receivers and capable of selecting and synthesizing detected signals.

CONSTITUTION: Only one receiver is basically driven, plural receivers A (1A), B(1B) are successively driven in each previously set time period and their receiving levels are compared by a level comparator 4. A selector 5 is controlled in accordance with a compared result to select any one of demodulated outputs. A power control part 6 stops power supply to receivers other than the selected one to drive only the selected receiver up to the succeeding level comparison. Since plural receivers are driven only at the time of comparing receiving levels and only one selected receiver is driven almost of time after level comparison, an effect for reducing power consumption can be obtained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-162350

(43)公開日 平成7年(1995)6月23日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 B 7/12

識別記号

庁内整理番号

4229-5K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-306246

(22)出願日 平成5年(1993)12月7日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 中越 新

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

(54)【発明の名称】 ダイバーシティ受信装置

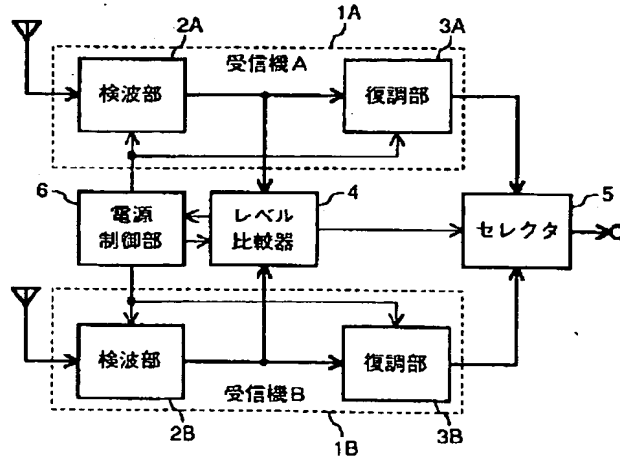
(57)【要約】

【目的】 複数系統の受信機で構成した検波後選択合成ダイバーシティ受信装置において、ダイバーシティ機能を保持しつつ極力1系統の受信機のみを動作させ、消費電力を低減する事を目的とする。

【構成】 1系統の受信機のみを動作させることを基本とし、予め設定した時間周期毎に複数の受信機A(1A)、B(1B)を動作させ、受信レベルの比較をレベル比較器(4)にて行う。比較結果に応じてセレクト(5)を制御して復調出力のいずれかを選択する。電力制御部(6)は選択した受信機以外の受信機への給電を停止し、次のレベル比較までは選択した1系統の受信機のみを動作させる。

【効果】 受信レベル比較時のみ複数の受信機を動作させ、レベル比較後の大部分は選択した1系統のみを動作させるため、消費電力を低減する効果がある。

(図1)



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数系統の受信機で構成した検波後選択合成ダイバーシティ受信装置において、各受信機への給電を制御する電源制御部と、複数の検波後受信レベルを比較するレベル比較器と、複数の受信信号を選択するセレクトアを設け、予め設定した時間ごとに前記レベル比較器の判定結果に基づき前記セレクトアを介して受信信号を選択するとともに、受信信号を必要としない受信機ならびにレベル比較器への給電を前記電源制御部を介して制御することを特徴とするダイバーシティ受信装置。

【請求項 2】複数系統の検波部と復調部で構成した検波後選択合成ダイバーシティ受信装置において、各受信機への給電を制御する電源制御部と、複数の検波後受信レベルを比較するレベル比較器と、複数の復調信号を選択するセレクトアを設け、予め設定した時間ごとに前記レベル比較器の判定結果に基づき前記セレクトアを介して復調信号を選択するとともに、復調信号を必要としない検波部と復調部ならびにレベル比較器への給電を前記電源制御部を介して制御することを特徴とするダイバーシティ受信装置。

【請求項 3】複数系統の検波部と復調部で構成した検波後選択合成ダイバーシティ受信装置において、各受信機への給電を制御する電源制御部と、複数の検波後受信レベルを比較するレベル比較器と、検波信号あるいは復調信号を遅延させる複数の遅延器と、複数の復調信号を選択するセレクトアを設け、予め設定した時間ごとに前記レベル比較器の判定結果に基づき前記セレクトアを介して復調信号を選択するとともに、復調信号を必要としない検波部と復調部と遅延器ならびにレベル比較器への給電を前記電源制御部を介して制御することを特徴とするダイ

バーシティ受信装置。

【請求項 4】複数系統の検波部で構成した検波後選択合成ダイバーシティ受信装置において、各受信機への給電を制御する電源制御部と、複数の検波後受信レベルを比較するレベル比較器と、検波信号を遅延させる複数の遅延器と、遅延させた複数の検波信号を選択するセレクトアと、選択した検波信号の復調部を設け、予め設定した時間ごとに前記レベル比較器の判定結果に基づき前記セレクトアを介して遅延させた検波信号を選択するとともに、検波信号を必要としない検波部と遅延器ならびにレベル比較器への給電を前記電源制御部を介して制御することを特徴とするダイバーシティ受信装置。

【請求項 5】複数系統の受信機で構成した検波後選択合成ダイバーシティ受信装置において、各受信機への給電を制御する電源制御部と、複数の検波後受信レベルを比較するレベル比較器と、複数の受信信号を選択するセレクトアを設け、前記レベル比較器の比較結果に基づき前記セレクトアを介して受信信号を選択するとともに受信信号を必要としない受信機ならびにレベル比較器への給電を前記電源制御部を介して制御するとともに、前記レベル

比較器で得た比較結果あるいは受信レベルの時間的変化を分析するデータ処理部を設け、受信レベルの時間的変動に応じてレベル比較の時間間隔を変更することを特徴とするダイバーシティ受信装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はダイバーシティ受信装置に関し、特に、検波後選択合成ダイバーシティ受信装置の低消費電力化を図ったダイバーシティ受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の検波後選択合成ダイバーシティ受信装置では複数の受信装置に電力を供給して動作させていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】検波後選択合成ダイバーシティ受信装置では、複数の受信装置で受信した信号の中から、受信状態の良好な受信装置の検波出力あるいは復調出力を取り出す方式であり、最終的には複数の受信装置中の 1 系統を除く出力は不要となる。以下、2 系統の受信装置を用いた検波後選択合成ダイバーシティ受信装置の代表例について述べる。図 2 は受信機 A (1 A) と受信機 B (1 B) を設けた検波後選択合成ダイバーシティ受信装置である。検波部 (2 A、2 B) にて受信希望信号を得た後、復調部 (3 A、3 B) にて復調を行う。レベル比較器 (4) は検波部 (2 A、2 B) で得た受信希望信号の受信電力を比較する。比較結果から、受信電力の高い方の復調信号をセレクトア (5) にて選択して最終的な復調出力とする。2 つの受信部での各受信電力の関係を図 3 に示す。横軸は時間を縦軸は検波後の希望波の受信レベル (受信電力) を表している。通常、フェージングなどによって受信電力は時間的に変化している。例えば、2 系統のアンテナを相関が少ない位置に取り付けて受信すると、受信電力の時間的変化の傾向は例えば図 3 に示したようになる。図 2 に示した検波後選択合成ダイバーシティ受信装置において、図 3 における受信機 A の受信レベル (7 A) と受信機 B の受信レベル (7 B) をレベル比較器 (4) で常時比較し、受信レベルの高い方の復調信号をセレクトア (5) で選択している。従って、図 3 の時間領域 1 では受信機 A の復調信号を選択し、領域 2 では受信機 B の復調信号を、領域 3 では受信機 A の復調信号を選択する。これにより、常に受信レベルの高い方の復調信号を得ることができる。しかし、図 2 に示した検波後選択合成ダイバーシティ受信装置では、常時 2 つの受信部を動作させているため、受信部の消費電力が 2 倍となる。

【0004】検波後選択合成ダイバーシティ受信装置の受信特性劣化を抑圧して消費電力を低減する方法として、例えば、特願平 1-94025 で示されている。以下、同特許で示されている方式を図 4 を用いて示す。受

## 3

信レベル比較に2つのしきい値（しきい値1>しきい値2）を設ける。受信機Aならびに受信機Bのいずれかの受信レベルがしきい値1以上でかつ他方がしきい値2以下の時に、しきい値1以上となる受信機のみを動作させるものである。図4に示した例において時間領域1では受信機Aの受信レベルがしきい値1を超え、かつ受信機Bの受信レベルがしきい値2以下である。そこで、領域1では受信機Aのみを動作させ、受信機Bへの電力供給を停止する。領域2では両者ともにしきい値1以下であるので2つの受信機A、B双方を動作させる。一方、領域3では受信機Bの受信レベルがしきい値1を超え、受信機Aの受信レベルがしきい値2以下であるので受信機Bのみを動作させる。領域4では両者ともにしきい値2以上であるので2つの受信機A、B双方を動作させる。領域5では領域1の場合と同様に受信機Aのみを動作させ、領域6では受信機A、B双方を動作させる。この結果、時間領域1、3、5では受信機Aあるいは受信機Bのいずれかしか動作しておらず、その間の消費電力を低減する効果がある。従来例では一部の時間領域に於いて2つの受信装置が動作している。例えば、受信レベルが比較的に低く、2つの受信機の受信レベルがしきい値1を超える頻度が低い場合、あるいは受信状態が比較的に良くてしきい値2を下回る頻度が低い場合には、2つの受信機が動作する頻度が増し、消費電力低減効果が低下する。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明のダイバーシティ受信装置は、複数の受信機の一つのみを動作させることを基本とする。予め設定した時間周期毎に複数の受信機を動作させ、受信レベルの比較を行う。比較結果に応じて一つの受信機を選択し、次のレベル比較までは選択した受信機以外の受信機ならびにレベル比較器への給電を停止させる。

【0006】レベル比較器への信号分岐点からセレクト間に遅延器を設けることで、レベル比較中の検波信号あるいは復調信号の欠落を防止する。

【0007】受信機を検波部と復調部に分け、複数の検波部を設けるとともに復調部を1つにしてセレクトの後段に設けるとともに、セレクトの前に遅延器を設ける。

【0008】また、受信レベルの時間変動状況を記憶し、変動状況に応じて時間周期を動的に制御する手段を付加する。

## 【0009】

【作用】フェージングなどによる受信レベルの時間的変動には周期性が現われる。それよりも短い周期で2つの受信機の受信レベルを比較して選択すれば、受信レベルの時間的変動に追従可能である。フェージング周期を想定し、それに従って受信レベル比較の時間周期を設定する。設定した時間周期毎に受信レベルを比較する時のみに2つの受信機を動作させる。従って、受信レベルを比

## 4

較するために必要な時間と、設定した時間周期の比が複数の受信機が同時に動作している比に対応する。この比を小さくすることで消費電力低減効果を高めることが可能となる。

【0010】レベル比較中にも受信を行っている。レベル比較が復調部の処理遅延よりも短時間に終了する場合には問題ないが、逆にレベル比較に長時間を要する場合には初期データの欠落が生じる。セレクトの手前すなわち復調部の前後のいずれか又は双方に遅延器を設けることで遅延時間の補正が可能となる。なお、複数の受信機における受信までの遅延時間差が問題になる場合にも、各受信機に設けた遅延器の遅延時間を補正することで対策できる。

【0011】各受信機に遅延器を設けて必要に応じて遅延時間を補正することで、復調部を1つにしてセレクトの後段に設けることが可能となり、消費電力低減効果を高めることが可能である。

【0012】周囲状況など受信装置のおかれた状態によって、受信レベルの時間的変動の周期性が変化することが考えられる。受信レベルの時間変動状況を記憶するとともに変動状況に応じて時間周期を動的に制御することで対応する。例えば、短周期で変動する場合には受信レベル比較の時間周期を短くしてダイバーシティ受信の効果を確認し、変動周期が長い場合には受信レベル比較の時間周期を長くして消費電力低減効果を高める。

## 【0013】

【実施例】本発明の一実施例を図1ならびに図5を用いて説明する。検波部（2A、2B）、復調部（3A、3B）で構成した2つの受信機A（1A）と受信機B（1B）、レベル比較器（4）、セレクト（5）、電源制御部（6）を基本構成要素とする。検波部（2A、2B）で受信信号の中から希望する信号を選択し、復調部（3A、3B）で信号の再生を行う。レベル比較器（4）では検波後の受信希望波の受信レベルを比較し、セレクト（5）内のスイッチを制御して必要な信号のみを選択する。電源制御部（6）はレベル比較時には受信機A、B双方に給電し、レベル比較器（4）での判定後は結果に応じて受信を継続する側のみ受信機への給電し、他方への給電を停止する。レベル比較のタイミングの一例を図5に示す。図5に示した受信レベル変動周期よりも十分に短い周期で、図中の矢印で示したタイミングでレベル比較を実行する。各タイミングでレベル比較を行うと、領域1と3では受信機Aが、領域2では受信機Bが選択される。ここで、レベル比較に要する時間即ち受信機A、B両者が受信状態である時間は便宜上充分短いものとする、受信レベルの高い方の受信機のみを動作させたことになる。結果的にはダイバーシティ機能を設けない場合と同等の消費電力で実行できる。なお、レベル比較器（4）への給電も停止すれば消費電力低減効果が向上する。

## 5

【0014】本発明の第2の実施例を図6に示す。検波部(2A、2B)とセクタ(5)間に遅延器(8A、8B)を設け、復調部(3)をセクタ(5)の後段に設ける。受信機A(1A)、B(1B)の各々において遅延器(8A、8B)にて検波信号を遅らせる。適切な遅延量を設定することで、レベル比較中に順次入力される受信信号に対して、レベル比較が終了してセクタの選択が決定するまでの間、復調部(3)への検波信号を遅らせる。この結果、唯一の復調部でダイバーシティを実現可能となる。なお、図1の実施例においても、復調部(3A、3B)の処理遅延がレベル比較に要する時間よりも短い場合には、復調部(3A、3B)の前後いずれか又は双方に遅延器を設けることで対応できる。

【0015】現実の受信レベルの変動状況は刻々変化している。例えば図5に示した例では、受信機Aと受信機Bの受信レベルが逆転する時間領域では比較的レベル変動が急激になっている。ここでは、領域1ならびに領域2での最後のレベル選択後に受信機A、Bの受信レベルが逆転が生じている。これを抑えるためにはレベル比較の頻度を増す(時間周期を短縮する)必要がある。この点に関しては、消費電力低減効果と受信性能とのトレードオフを考慮して周期を設定することになる。本発明の第3の実施例を図7に示す。受信機A、Bの過去の受信レベル検出結果またはレベル比較結果をデータ処理部

(9)に記憶する。データ処理部(9)では受信レベル検出結果あるいは比較結果の時間的変化を分析する。データ処理部(9)にて受信レベルが急激に時間変化していることが判明すると、レベル比較の周期を短くする。逆にレベル変動が緩やかなことが判明するとレベル比較の周期を長くする。以下にその一例を述べる。予め複数のレベル比較周期を用意するとともに、その選択基準として複数の受信レベル時間変動しきい値をレベル比較周期に対応付けて用意する。前回測定した受信レベルと今回測定した受信レベルの差分から時間変動量を求め、この結果から次のレベル比較周期(すなわち次回までの休止時間)を選択する。別の方法として、受信レベル時間変動とレベル比較周期の関係式を用いることもできる。前者の一例として3段階にレベル比較周期を切替えた場合の選択結果を図8に示すとともに図5に示した例と比較する。第1に、領域間の境界域でのレベル比較周期を短くすることができる。これにより、図8に示した例では領域2と領域3の境界がより正確に判定でき、受信機A、Bの選択後の受信レベル逆転が緩和される。これは受信レベルの変動に追従できることを意味し、結果的にダイバーシティ効果が改善される。一方、各領域の

## 6

中央部ではレベル変動が緩やかであることが判定できる。これにより、レベル比較周期が長くなり、受信レベル比較のために受信機A、Bを同時に動作させる頻度が低下し、結果的にこの期間の消費電力低減効果が向上する。なお、図6に示した第2の実施例に対しても本実施例を適用可能であることは明白である。

【0016】

【発明の効果】本発明によれば、複数系統の受信機で構成したダイバーシティ受信装置の中で、受信レベル比較時のみ複数の受信機を動作させ、レベル比較後の大部分は選択した1系統のみを動作させるため、ダイバーシティ機能を保持したまま消費電力を低減する効果がある。

【0017】遅延器を用いて検波信号を遅らせることで、レベル比較中の受信信号の欠落を防止することができる。この結果、セクタ後段に復調部を設けて消費電力の低減する効果がある。ダイバーシティ切替えに伴う複数の受信機の遅延時間差に対して、上記遅延器の遅延時間を補正することで調整できる。

【0018】また、受信レベルの時間的変動に応じて受信レベルの比較と受信装置の選択を行うことによって、受信レベル変動が大きい場合にはダイバーシティ切替えを頻繁に行ってダイバーシティ効果を確保でき、受信レベル変動が小さい場合にはダイバーシティ切替え頻度を減らすことで同時受信の比率を下げ消費電力低減を実現する効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す機能ブロック図。

【図2】従来の一例を示す機能ブロック図。

【図3】受信レベル変化と従来のダイバーシティ受信選択結果を示す説明図。

【図4】受信レベル変化と従来の別のダイバーシティ受信選択結果を示す説明図。

【図5】受信レベル変化と本発明実施例による選択結果を示す説明図。

【図6】本発明の第2の実施例を示す機能ブロック図。

【図7】本発明の第3の実施例を示す機能ブロック図。

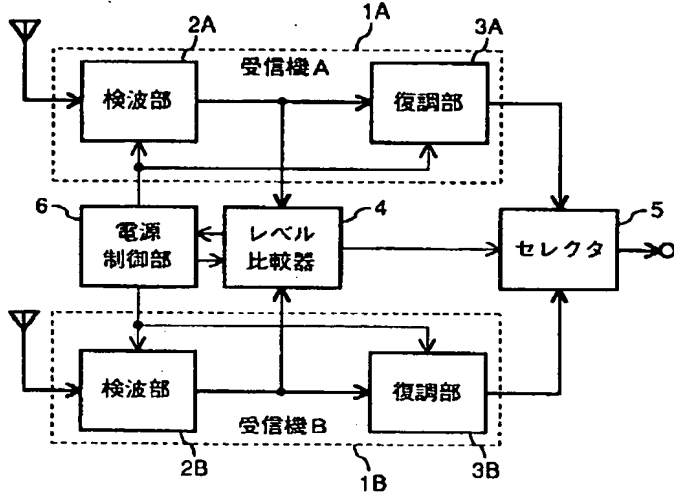
【図8】受信レベル変化と本発明第3の実施例による選択結果を示す説明図。

【符号の説明】

1A、1B…受信機	2A、2B…検波部	3
A、3B、3…復調部		
4…レベル比較器	5…セクタ	6
…電源制御部		
7…受信レベル時間変動	8A、8B…遅延器	9
…データ処理部。		

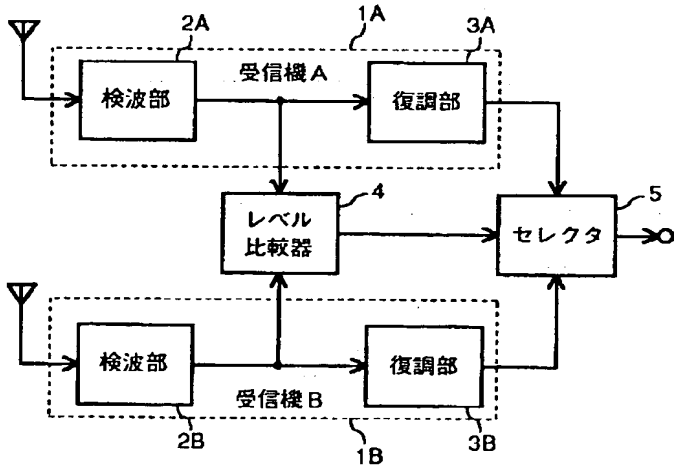
【図1】

(図1)



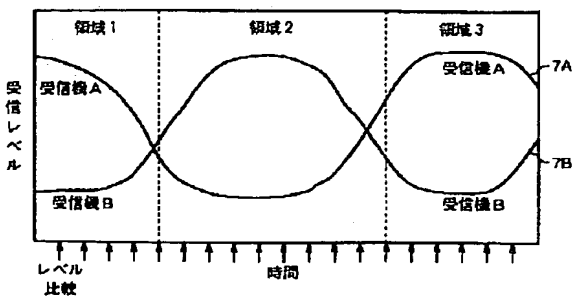
【図2】

(図2)



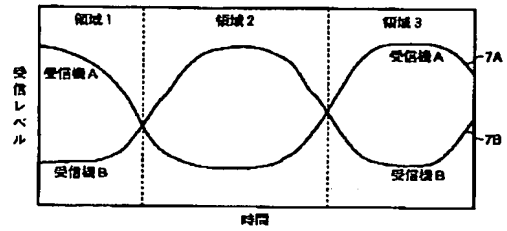
【図5】

(図5)



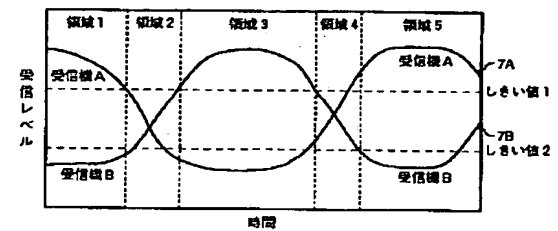
【図3】

(図3)



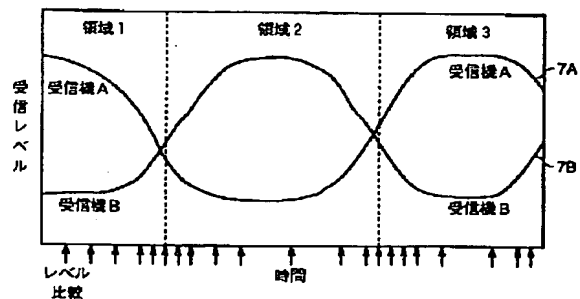
【図4】

(図4)



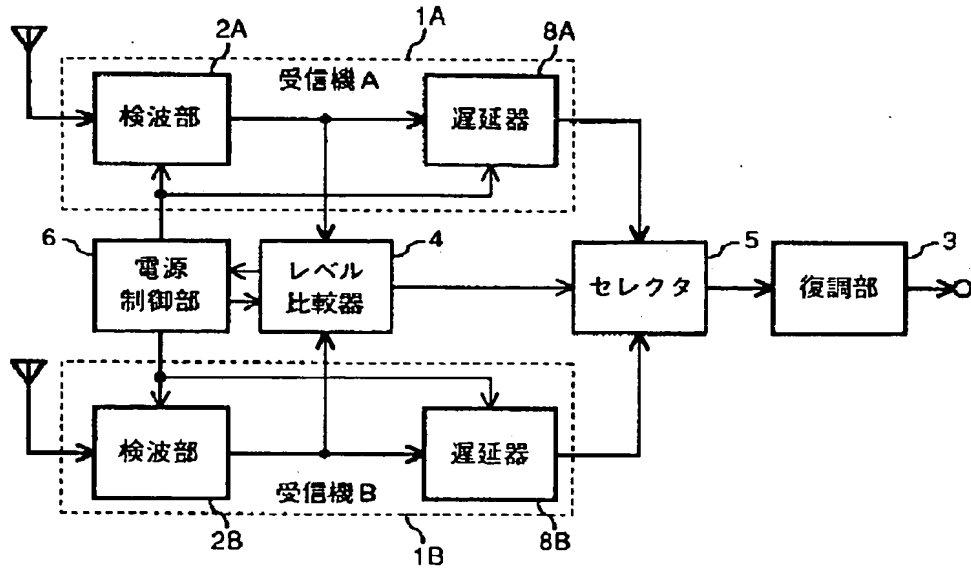
【図8】

(図8)



【図 6】

(図 6)



【図 7】

(図 7)

